

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-055949  
(43)Date of publication of application : 26.02.2003

---

(51)Int.Cl.

E02D 3/00  
A01N 59/14  
C09K 17/06  
C09K 17/10  
E02D 3/12  
// C09K103:00

---

(21)Application number : 2001-245111

(71)Applicant : AIC:KK

(22)Date of filing : 13.08.2001

(72)Inventor : HAMAGUCHI KAZUHIRO

---

### (54) GROUND REINFORCING AGENT

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a ground reinforcing agent easily applicable to a reinforcing or improving method of foundation ground, for example, easily executable even when the ground for newly building a structure is soft, to a ground with a building built thereon, or a crowded ground of structures to some degree.  
**SOLUTION:** This ground reinforcing agent comprises an expanding agent such as quick lime contained in a bag as main component.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-55949

(P2003-55949A)

(43)公開日 平成15年2月26日 (2003.2.26)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

E 0 2 D 3/00  
A 0 1 N 59/14  
C 0 9 K 17/06  
17/10  
E 0 2 D 3/12

識別記号

1 0 1

F I

テ-マコ-ト<sup>\*</sup>(参考)

E 0 2 D 3/00  
A 0 1 N 59/14  
C 0 9 K 17/06  
17/10  
E 0 2 D 3/12

1 0 1 2 D 0 4 0  
2 D 0 4 3  
P 4 H 0 1 1  
P 4 H 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数13 O.L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2001-245111(P2001-245111)

(71)出願人 597165342

株式会社エイ・アイ・シイ

千葉県千葉市花見川区浪花町912番地26

(22)出願日

平成13年8月13日 (2001.8.13)

(72)発明者 渡口 和博

千葉県千葉市花見川区浪花町912番地26

(74)代理人 100100181

弁理士 阿部 正博

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 地盤強化剤

(57)【要約】

【課題】基礎基盤の強化又は改良工法、例えば、構造物を新たに建築する地盤が軟弱な場合でも、既に建物が建っている地盤でも、構造物がある程度密集している地盤でも、簡易に実施できる地盤強化又は改良工法に簡便に使用することが出来る、地盤強化剤を提供すること。

【解決手段】生石灰等の膨張材を主成分として包袋内に含有して成ることを特徴とする、地盤強化剤。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】膨張材を主成分として包袋内に含有して成ることを特徴とする、地盤強化剤。

【請求項2】膨張材が生石灰であることを特徴とする、請求項1記載の地盤強化剤。

【請求項3】包袋が透湿性物質又は親水性物質から成ることを特徴とする、請求項1又は2記載の地盤強化剤。

【請求項4】包袋が通水性を有する物質から成ることを特徴とする、請求項1又は2記載の地盤強化剤。

【請求項5】包袋が水溶性物質から成ることを特徴とする、請求項1又は2記載の地盤強化剤。

【請求項6】包袋が生分解性物質から成ることを特徴とする、請求項1ないし5のいずれか一項に記載の地盤強化剤。

【請求項7】包袋が膨張材に適合性がある物質から成ることを特徴とする、請求項1ないし6のいずれか一項に記載の地盤強化剤。

【請求項8】包袋が紙から成ることを特徴とする、請求項1又は2記載の地盤強化剤。

【請求項9】包袋が織布又は不織布から成ることを特徴とする、請求項1又は2記載の地盤強化剤。

【請求項10】更に、副成分として水硬性物質を含有することを特徴とする、請求項1ないし9のいずれか一項に記載の地盤強化剤。

【請求項11】水硬性物質がセメントであることを特徴とする、請求項10記載の地盤強化剤。

【請求項12】防蟻剤が膨張材又は包袋を構成する物質内に含有されていることを特徴とする、請求項1ないし11のいずれか一項に記載の地盤強化剤。

【請求項13】防蟻剤が硼素又は硼素化合物であることを特徴とする、請求項12記載の地盤強化剤。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、軟弱地盤等の地盤を強化し改良する地盤改良工法に使用する、地盤強化剤(地盤改良剤)に関する。

## 【0002】

【従来の技術】都市圏周辺における宅地開発は、谷地や窪地の埋め立てによるものが多い。また、地山の切土と盛り土が混在する開発が行われ、過去30年来宅地開発された住宅分譲地の多くに地盤不良による欠陥が心配される。

【0003】近年、しばしば欠陥住宅として報道される住宅の欠陥の多くは、建物の工事に原因がある場合よりも軟弱な地盤に原因のある場合の方が多い。最近ようやくその事が指摘され始め、やっと住宅などの軽微な建築工事にあっても簡易式ボウリング調査(スエーデン式ニューサウンディング試験)によって敷地の問題点を事前に調査するシステムが定着し始め、不良地盤が確認された

時は杭打ちや地盤改良を施す等必要な安全対策が施工されるようになった。ところが、既に建築済みの建物は危険な地盤の上に建築されたままで、例えば軟弱地盤に対する地震対策として特に有効な方法は無かった。

【0004】従来の宅地造成工事における地盤の土粒子の密度を高める工法としては、特開平2001-172953に記載されているような、例えば、「石灰柱埋め込み工法」、「砂ドレーン打ち込み工法」、「表層改良工法」、「柱状改良工法」、及び「軽量土等による置き換え工法」等がある。

【0005】これらの中で、石灰柱埋め込み工法は、地盤に柱状に石灰を流し込み、その石灰柱が水分を吸収して膨脹する性質を用いて地盤の土粒子の密度を高める工法である。この工法は、石灰粉が近隣に飛散しやすく、近隣対策上、広大な広さの中でしか施工できない等の欠点があった。

【0006】その他の上述のいずれの工法も、大型重機の搬入が必要であり、既に市街化した宅地での工事や、既に完成した建物の補強には適さないものである。

【0007】又、特開平08-27463には、軟弱地盤の豊穴中に、投入充填した土質安定強化材の土質水分吸水により発熱膨張硬化せしめて、軽量化したパイプを形成する基礎工法が記載されている。

【0008】上記公報に記載された発明において用いる土質安定強化材は、ポルトランドセメント、生石灰、無機質充填材、及び発泡性熱可塑性樹脂原粒から成り、ポルトランドセメントを主材として40~60重量%含むことを特徴とする。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、基礎基盤の強化又は改良工法、例えば、構造物を新たに建築する地盤が軟弱な場合でも、既に建物が建っている地盤でも、構造物がある程度密集している地盤でも、簡易に実施できる地盤強化又は改良工法に簡便に使用することが出来る、地盤強化剤を提供することである。特に、上記の石灰柱埋め込み工法において最適に使用できる地盤強化剤を提供することである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】従って、本発明は、以下に記載する各態様を有する地盤強化剤に係る。

(1) 膨張材を主成分として包袋内に含有して成ることを特徴とする、地盤強化剤。

(2) 膨張材が生石灰であることを特徴とする、

(1) 記載の地盤強化剤。

(3) 包袋が透湿性物質又は親水性物質から成ることを特徴とする、(1)又は(2)記載の地盤強化剤。

(4) 包袋が通水性を有する物質から成ることを特徴とする、(1)又は(2)記載の地盤強化剤。

(5) 包袋が水溶性物質から成ることを特徴とする、(1)又は(2)記載の地盤強化剤。

(6) 包袋が生分解性物質から成ることを特徴とする、(1)ないし(5)のいずれか一項に記載の地盤強化剤。

(7) 包袋が膨張に適合性がある物質から成ることを特徴とする、(1)ないし(6)のいずれか一項に記載の地盤強化剤。

(8) 包袋が紙から成ることを特徴とする、(1)又は(2)記載の地盤強化剤。

(9) 包袋が織布又は不織布から成ることを特徴とする、(1)又は(2)記載の地盤強化剤。

(10) 更に、副成分として水硬性物質を含有することを特徴とする、(1)ないし(9)のいずれか一項に記載の地盤強化剤。

(11) 水硬性物質がセメントであることを特徴とする、(10)記載の地盤強化剤。

(12) 防蟻剤が膨張材又は包袋を構成する物質内に含有されていることを特徴とする、(1)ないし(11)のいずれか一項に記載の地盤強化剤。

(13) 防蟻剤が硼素又は硼素化合物であることを特徴とする、(12)記載の地盤強化剤。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】本発明の地盤強化剤において、「膨張材」とは、土中の水分を吸収してそれと反応し、膨張することのできる物質である。該膨張材としては当該技術分野において当業者に公知の任意の物質を使用することが出来るが、代表的な例として、酸化カルシウム（「生石灰」又は「石灰」ともいう）を挙げることが出来る。これは水と反応して、水酸化カルシウム（「消石灰」ともいう）に変わると、その際に、約2倍程度の体積膨張を示すものである。

【0012】「包袋」を構成する素材は、その中に含有された膨張材が周りの土中からの水分を吸収してそれと反応して自由に膨張することを妨げないようなものであれば、その種類は問わない。かかる素材の好適例として、透湿性物質、親水性物質、通水性を有する物質、及び水溶性物質等を挙げることが出来る。更に、地盤強化剤は土壤中に投入されるために、環境的配慮から、施工後、出来るだけ早く土壤中の微生物等によって分解されるような、包袋を構成する素材は生分解性物質であることが好ましい。

【0013】又、膨張材が膨張した結果、各包袋に含有されていた膨張材が集合して全体として一体化した塊が形成されるのであるが、その際に、膨張材の集合体の内部に包袋を構成していた素材が残されてしまう可能性もある。従って、このような場合には、包袋を構成する素材は膨張材に対して適合性がある物質から成ることが好ましい。ここで、「膨張材に対して適合性がある物質」とは、膨張材との化学反応等によって膨張材の特質を変化させることがないこと、及び、膨張したもののが強度を弱めないような物質をいう。

【0014】以上の要件を満たす物質としては、例えば、紙、繊維（天然繊維又は合成繊維）、及び天然素材又は合成素材から成る不織布等を挙げることが出来る。

【0015】「包袋」の素材は、本発明の地盤強化剤を使用する際の工法の条件または環境、例えば、地盤の含水率、地盤強化剤の投入量等に応じて適宜選択して使用することが出来る。

【0016】更に、夫々の物質の特性を兼ね備えるよう

10 に、複数種類の物質からなる素材を使用して包袋を構成することも可能である。又は、異なる種類の物質から成る包袋を有する地盤強化剤を混合して使用することも可能である。

【0017】包袋の形状及びサイズは、本発明の地盤強化剤を使用する際の工法の条件または環境に応じて、当業者が適宜選択することが出来る。投入量の調節、運搬及び作業時の扱いやすさ等を考慮して当業者が適宜選択することが出来る。例えば、包袋の最大径が数cm～数十cm程度であるような地盤強化剤が考えられる。一般的に、包袋のサイズが小さい方が、投入量を細かに調整することが出来る。一方、多量に投入する場合には、大きなサイズの包袋が便利であろう。包袋の形状にも特に制限はない。例えば、カプセル状、巾着袋状、チューブ状、ストロー状、途中にくびれのあるワインナーソーセージ様のチューブ状、及び、ティーパックのようなサッシュ(sachet)状がある。

【0018】予め、異なるサイズ又は形状の包袋を使用して数種類の地盤強化剤を作成しておき、現場の状況に応じて適宜使い分けることも出来る。

【0019】本発明の地盤強化剤において、一単位の包30 袋中の膨張材の含有量は、包袋のサイズ、並びに、本発明の地盤強化剤を使用する際の工法の条件または環境に応じて、当業者が適宜選択することが出来る。例えば、人が容易に飲み込めないように安全性等を考慮して、通常、一単位の包袋の大きさとして、約30グラム(L=約5cm, π=約1cm)～300グラム(L=約7cm, π=約2cm)である。

【0020】本発明の地盤強化剤は、包袋内に、更に、副成分として、当業者に公知の任意の物質を適宜含有させることが出来る。例えば、セメント等の水硬性物質を含有させて、膨張後の強度を高めることも可能である。又、発泡性樹脂等の軽量化素材を適宜混入することも出来る。

【0021】本発明の地盤強化剤において、予め、包袋内の成分が異なる異なる数種類の地盤強化剤を作成しておき、現場の状況に応じて適宜使い分けることも出来る。

【0022】又、本発明の地盤強化剤において、白蟻による被害を防止する為に、例えば、硼素又は硼素化合物等の当業者に公知の任意の防蟻剤が膨張材又は包袋を構50 成する物質内に含有させることも可能である。硼素又は

硼素化合物は、マイクロカプセル化して膨張材内に混入させることも出来る。又、防蟻剤を繊維（天然繊維又は合成繊維）等から成る包袋の素材に予め含ませておくことも出来る。

【0023】既に述べたように、本発明の地盤強化剤は、任意の基礎基盤の強化又は改良工法、例えば、構造物を新たに建築する地盤が軟弱な場合でも、既に建物が建っている地盤でも、構造物がある程度密集している地盤でも、簡易に実施できる地盤強化又は改良工法において、使用することが出来る。

【0024】本発明の地盤強化剤は、土中の水分を吸収しそれと反応して膨張するが、その際に、包袋の少なくともその一部が破れ、膨張材同士が直接結合して一体化する。或るいは、包袋を構成する素材が伸縮性の高い物質から成っている場合には、内部の膨張材の膨張に合わせて個々の包袋自体も膨張することになる。

【0025】本発明の地盤強化剤は、具体的には、例えば、特開平2001-172953に記載されているような、当該技術分野において公知の如何なる地盤改良工法においても使用することが出来る。

【0026】即ち、例えば、土粒子の密度が低い軟弱な地盤に、簡易式ボウリング機（スエーデン式ニューサウンディング試験機等）を用いて一定間隔で地中に穿孔し、その孔の中に本発明の地盤強化剤を投入し、膨張材の膨張と固化によって地盤中の土粒子に圧力をかけ、その結果、地盤の土粒子の密度を高め、それによって地盤の地反力を高める方法である。また、注入され膨張した地盤強化剤自体に杭としての役割の一部を担わせることにより、工作物や建築物等の構造物の安定を図ることも可能である。

【0027】ここで、スエーデン式サウンディング試験機とは、スエーデン式サウンディング試験に用いる器具である。スエーデン式サウンディング試験とは、スエーデン式サウンディング試験機を用いて、測定対象位置における土の静的貫入抵抗を測定し、その硬軟若しくは締まり具合又は土層の構成を判定する試験である。

【0028】又は、杭が使用された工作物周辺地盤又は工作物と地盤の間又は地中に、空洞が生じた時に、その空洞内に孔を貫通させ空洞内に本発明の地盤強化剤を投入し、空洞内に膨張材を膨張させて固化することにより、地盤中の土粒子に圧力をかけ、土粒子の密度を高めることで地盤を改良することを特徴とする地盤改良工法である。

【0029】以上の工法は、大型重機なしで、既に市街化した宅地で、例えば、深度10m程度までの地盤改良工事が可能である。また、木造在来工法など床を外す事で地盤が確認できる建物であれば、すでに建築済の建物の床下も地盤改良できる。さらに、既存の建物の隣地境界との隙間が、例えば、60cm程度の狭小敷地や密集

地でも地盤改良が施工できる。

【0030】更に、既存建物の床を外さずに、既存建物の基礎付近に斜めに穿孔して基礎下部の地盤改良をすることができる。とくに、既存建物の床を外すことができない場合、有益である。また、穿孔工事を数回に分けて施工すれば、相当軟弱な地盤でも地盤改良が可能である。

【0031】以下、実施例に則して、本発明を説明するが、本発明の技術的範囲はそれら実施例に何等限定されないことはいうまでもない。

#### 【0032】

【実施例】硬質地盤の上に軟弱地盤が存在している場所において、軟弱地盤に杭が打たれており、杭の底部は硬質地盤に達していて、杭の頭部は構造物の基礎を支持している。

【0033】ここで、構造物の床をはずし、構造物の床下に地盤を露出させる。簡易式ボウリング機（スエーデン式サウンディング試験に用いる器具）を使用して、露出した地盤に幾つかの孔を形成する。尚、孔をあける際に使用する上記簡易式ボウリング機は筒状のものを使用する。このようにすることで、本発明の地盤強化剤を投入する前に掘った孔が崩れる事や、孔壁面が滑らかでない為に膨張材が途中で引っかかったりする事を防ぐ方法也可能になる。

【0034】次いで、孔をあける際に使用した筒状の器具をそのまま利用して、本発明の地盤強化剤を投入する。尚、投与量は、事前の調査によって適当に調節することが出来る。

#### 【0035】

【影響などを事前の調査などから検討し、土の密度を高めることが好ましくない深さがある時は、その深さだけ地盤強化剤の投入量を減らし変わりに埋め戻し土を投入することができる。このようにして、場所毎に廻りの土粒子の密度を高める力を変化させることが可能である。

#### 【0036】

【発明の効果】本発明の地盤強化剤を使用することにより、生石灰等の粉末状の膨張材が包袋に含有されているために、施工する環境中での膨張材の飛散を防止することが出来る為に、特に、近隣に住宅が密接しているような場所や、既存の建物の周囲又はその内部で作業するような場合に大変好ましい。更に、施工する際の作業衛生及び安全上の観点からも大変優れたものである。

【0037】又、本発明の地盤強化剤においては、膨張材を含有する包袋のサイズ及び形状、並びにその内部に含有される膨張材などの成分の種類が自由に選べるので、孔又は空洞に投入する地盤強化剤の量、及び膨張の程度を、地盤強化剤を使用する際の工法の条件または環境に応じて、施工現場で極めて簡便に調節することが可能である。

#### 【0038】

従って、孔又は空洞の周囲の状況、例え

(5)

特開2003-55949

7

8

ば、埋設されている既存の設備配管等に損傷を与えることのないように、投入する地盤強化剤の数を単に加減することによって、孔又は空洞の深さに応じて地盤強化剤\*

\*の膨張の程度を容易に制御しながら作業することが出来る。

---

フロントページの続き

(5) Int. Cl.<sup>7</sup>  
// C 0 9 K 103:00

識別記号

F I  
C 0 9 K 103:00

マーク (参考)

Fターム (参考) 2D040 AB06 AC05 BB03 BD05 CA01  
CA03  
2D043 CA11 DA06 EA04 EA06 EA08  
EA10  
4H011 AC03 BA01 BB18 BC18 DA01  
DD04 DH29  
4H026 CA01 CA02 CC06